



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년04월08일
(11) 등록번호 10-1251574
(24) 등록일자 2013년04월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/13363 (2006.01) G02F 1/1337 (2006.01)
G02B 5/30 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0085958
(22) 출원일자 2010년09월02일
심사청구일자 2010년09월02일
(65) 공개번호 10-2012-0022389
(43) 공개일자 2012년03월12일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020060128230 A*
KR100767587 B1*
JP09281499 A
KR1020070076559 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스 내 (서천동, 경희대학교)
(72) 발명자
김영주
경기도 수원시 장안구 장안로291번길 6 (정자동) 이몽룡
경기도 수원시 영통구 청명남로12번길 5-16, 201호 (영통동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인필앤은지

전체 청구항 수 : 총 2 항

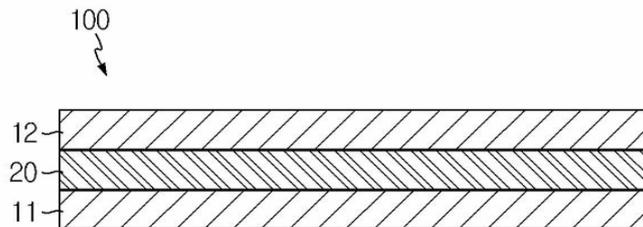
심사관 : 윤성주

(54) 발명의 명칭 **광학 보상필름 및 그 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 광학 보상필름 및 그 제조방법에 관한 것이다. 본 발명의 광학 보상필름은 플라즈마 처리된 일면을 각각 구비한 제1 기판과 제2 기판; 및 상기 제1 기판과 제2 기판이 각각의 플라즈마 처리된 면이 서로 마주보도록 위치하고 상기 기판들 사이에 개재된 수직 배향성 액정층을 구비한다. 본 발명의 광학 보상필름은 배향막이나 배향 유도제 등이 필요없으므로 보다 박막의 형태를 가질 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김성현

경기도 수원시 영통구 태장로71번길 19, 동수원엘
지빌리지2차 207동 806호 (망포동)

송기국

경기도 성남시 분당구 양현로94번길 28, 307동
1301호 (이매동, 이매촌)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 I090901

부처명 경기도

연구사업명 국제공동연구사업

연구과제명 차세대 Flexible Display 핵심 재료부품 연구

주관기관 경희대학교 산학협력단

연구기간 2009.10.01 ~ 2010.09.30

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1 기관과 제2 기관 사이에 개재된 인셀 위상차 필름 형태의 광학 보상필름의 제조방법에 있어서,

(a1) 제1 기관 및 또 다른 제3 기관의 일면을 산소 플라즈마 처리하는 단계;

(a2) 제1 기관 및 제3 기관 사이에 스페이서를 개재하되, 각 기관의 산소 플라즈마 처리된 면이 서로 마주보도록 위치시키는 단계;

(a3) 제1 기관 및 제3 기관 사이에 광경화성 액정을 주입하고 액정 온도를 유지하여 액정의 수직배향을 유도하는 단계; 및

(a4) 자외선을 조사하여 광경화성 액정을 경화시키고 상기 제3 기관을 제거하는 단계를 포함하고, 이렇게 만들어진 제1 기관을 셀 기관의 상판 또는 하판으로 사용하는, 광학 보상필름의 제조방법.

청구항 6

제1 기관과 제2 기관 사이에 개재된 인셀 위상차 필름 형태의 광학 보상필름의 제조방법에 있어서,

(a1) 제1 기관 및 또 다른 제3 기관의 일면을 산소 플라즈마 처리하는 단계;

(a2) 제1 기관 및 제3 기관 중 하나의 기관의 산소 플라즈마 처리된 면에 광경화성 액정을 도포하여 광경화성 액정층을 형성하는 단계;

(a3) 제1 기관 및 제3 기관중 광경화성 액정층이 형성되지 않은 기관의 산소 플라즈마 처리된 면이 상기 광경화성 액정층과 접촉하도록 상기 광경화성 액정층 위에 덮고 액정 온도를 유지하여 액정의 수직배향을 유도하는 단계; 및

(a4) 자외선을 조사하여 광경화성 액정을 경화시키고 상기 제3 기관을 제거하는 단계를 포함하고, 이렇게 만들어진 제1 기관을 셀 기관의 상판 또는 하판으로 사용하는, 광학 보상필름의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 광학 보상필름 및 그 제조방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 간단한 공정으로 경제적으로 제조될 수 있는 박층의 광학 보상필름 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 정보화 시대에서 정보 표시소자의 첨단을 선도하고 있는 액정 디스플레이(LCD)는 기존의 음극선관에 비해 두께가 얇고 가벼워 노트북 컴퓨터를 비롯한 휴대용 기기에 적용되고 있으며 대형화 추세에 맞추어 TV 시장에서도

점유율을 높여가고 있다.

- [0003] 다만, LCD가 본격적으로 도입되기 시작한 노트북 컴퓨터는 개인용 기기이므로 정면에서만 잘 보이면 되었으므로 시야각이 큰 관심사는 아니었다.
- [0004] 그러나, LCD가 모니터, TV 등에 도입되면 대형화되었고, 그에 따라 여러 명이 동시에 여러 각도에서 LCD를 시청하게 됨에 따라 시야각의 확대가 핵심 기술로 부상하게 되었다.
- [0005] 현재, LCD에서 시야각을 확대하기 위해 각종 위상차 필름이 사용된다는 것은 잘 알려진 사실이다. 위상차 필름은 광학적 이방성을 갖는 소자이며, 이제까지 위상차 필름을 LCD에 적용하는 방식은 위상차 필름을 액정셀을 구성하는 2장의 유리기관 외부에 편광 필름과 함께 접합하는 외장형 방식이 일반적으로 사용되었다.
- [0006] 최근에는 외장형 위상차 필름을 대신하여 인셀 위상차 필름이 주목받고 있다. 인셀 위상차 필름이란 셀의 기관에 설치된 위상차 필름을 말하는 것으로서, 위상차 필름이 액정 셀 내부로 도입된 방식이다. 셀 안쪽에 설치되기에 '인셀' 위상차 필름이라고 불린다.
- [0007] 인셀 위상차 필름은 기관에 위상차 필름의 기능을 부여하려 한다는 점에서, 우선 딱딱한 기관 위에 도포가 가능해야만 한다. 물론 위상차를 발현시켜야 하므로, 성막된 상태에서 광학적인 이방성을 가질 필요가 있다. 이러한 요구를 만족시키는 여러 소재가 존재하는데 통상적으로 광중합성 액정이 널리 쓰이고 있다.
- [0008] 광중합성 액정이란 메소겐(mesogen)에 아크릴기 등의 광반응기를 부가하여, 모노머(monomer) 상태로는 보통의 액정처럼 반응하지만, UV를 조사하면 중합되어 배향상태가 고정되는 화합물로, homogeneous alignment(planar alignment), tilt alignment(inclined alignment), homeotropic alignment(vertical alignment) 혹은 twisted alignment(disordered alignment) 등의 액정의 배향 상태에 따라 다양한 광학적 이방성을 갖는 광학 필름을 제조할 수 있다.
- [0009] 수직 배향(homeotropic alignment)을 갖는 액정 필름은 광축의 방향이 n_z 방향에서 광축 방향으로의 굴절율이 광축과 수직인 방향에서의 굴절율 보다 크기 때문에 positive C plate로 분류된다. 이러한 positive C plate와 다른 광학 필름을 조합하면 수평으로 배향된 액정 모드(liquid crystal mode), 즉 IPS(in plane switching) 모드의 시야각 보상필름으로 사용될 수 있다.
- [0010] 광중합성 액정을 이용한 인셀 위상차 필름의 현저한 이점은 패널의 박막화가 가능하다는 점 및 패턴화가 효과적인 점이다. 보통 액정재료와 같이 광중합성 액정은 최대 0.2 정도의 높은 복굴절률을 갖고 있어, 외장형 위상차 필름과 비교하여 얇은 막두께를 실현한다. 필름으로 최대 수백 μm 박막이 필요했던 것이 인셀 위상차 막에서는 3 μm 이하로 동일한 위상차를 얻을 수 있다.
- [0011] 지금까지 액정의 수직 배향(homeotropic alignment)을 유도하기 위해서 사용되어온 방법으로는 기관의 표면에너지를 낮추는 방법이 있는데, 이 경우 시스템의 에너지는 표면보다는 오히려 서로 접촉하는 액정 분자를 가짐으로써 최소화되며, 이로 인해 수직 배향이 생성되는 것으로 알려져 있다.
- [0012] 하지만 낮은 표면에너지의 기관의 종류에 한계가 있고 더욱이 LCD panel에서의 활용에는 적합하지 않다. 기관에 배향막을 코팅하거나 배향 유도제를 코팅한 후 액정 용액을 코팅하여 필름을 제조하는 것은 공정상 바람직하지 않은 고온 처리 과정과 코팅, 건조, 가열, 경화 공정 등 여러 단계를 추가로 도입해야 하는 문제점 등이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 따라서 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 인셀 위상차 필름으로 사용될 수 있을 정도로 박막의 광학 보상필름을 제공하는 것이다.
- [0014] 또한, 배향막을 형성하거나 배향 유도제를 첨가하는 공정 등이 필요없이 간단한 방법으로 박막의 광학 보상필름을 제조할 수 있는 제조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 광학 보상필름은, 플라즈마 처리된 일면을 각각 구비한 제1 기관과 제2 기관; 및 상기 제1 기관과 제2 기관이 각각의 플라즈마 처리된 면이 서로 마주보도록 위치하고 상기 기관들

사이에 개재된 수직 배향 경화 액정층을 구비한다.

- [0016] 본 발명의 광학 보상필름에 있어서, 상기 액정층에 사용되는 액정은 유전 이방성이 음성(negative)인 것이 바람직하다.
- [0017] 본 발명의 광학 보상필름에 있어서, 상기 액정층은 두께가 10 nm 내지 1 μm일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0018] 본 발명의 광학 보상필름에 있어서, 상기 기판은 유리 기판 또는 고분자 기판일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0019] 또한, 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 광학 보상필름의 제조방법의 일 구현에는, (a1) 플라즈마 처리된 일면을 각각 갖는 제1 기판 및 제2 기판을 준비하는 단계; (a2) 상기 기판 2개 사이에 스페이서를 개재하되, 각 기판의 플라즈마 처리된 면이 서로 마주보도록 위치시키는 단계; 및 (a3) 상기 두 기판 사이에 광경화성 액정을 주입하고 액정 온도를 유지하여 액정의 수직배향을 유도하는 단계; 및 (a4) 자외선을 조사하여 광경화성 액정을 경화시키는 단계를 포함한다.
- [0020] 또한, 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 광학 보상필름의 제조방법의 다른 구현에는, (a1) 플라즈마 처리된 일면을 각각 갖는 제1기판 및 제2기판을 준비하는 단계; (a2) 상기 제1 기판의 플라즈마 처리된 면에 광경화성 액정을 도포하여 광경화성 액정층을 형성하는 단계; (a3) 상기 제2 기판을 그 플라즈마 처리된 면이 상기 광경화성 액정층과 접촉하도록 상기 광경화성 액정층 위에 덮고 액정 온도를 유지하여 액정의 수직배향을 유도하는 단계; 및 (a4) 자외선을 조사하여 광경화성 액정을 경화시키는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 광학 보상필름은 플라즈마 처리된 기판을 사용하여 간단하고 용이하게 액정의 수직배향을 유도함으로써 매우 경제적으로 제조될 수 있다. 또한, 액정층 자체가 보상기능을 갖기 때문에 박막 구조의 실현이 가능하여 인셀 방식에 매우 적합하다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 전술한 발명의 내용과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니된다.
- 도 1은 본 발명에 따른 광학 보상필름의 일 구현예의 개략적인 수직 단면도이다.
- 도 2는 수평배향된 액정필름(a) 및 본 발명의 실시예 1에서 제조된 광학 보상필름(b)의 편광 현미경 사진과 본 발명에 따른 광학 보상필름의 코노스코프(c) 사진이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예 1에서 제조된 광학 보상필름의 위상차 측정 그래프이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예 2 및 실시예 3에서 제조된 광학 보상필름의 위상차 측정 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 본 발명을 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다. 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0024] 도 1에는 본 발명에 따른 광학 보상필름(100)의 일 실시예가 개략적으로 도시되어 있다. 하지만, 이하 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0025] 본 발명의 광학 보상필름(100)은 일면에 플라즈마 처리된 기판(11, 12)과 수직 배향 경화 액정층(20)을 구비한다.
- [0026] 본 발명의 발명자들은 종래 알려진 바와 달리, 표면을 플라즈마 처리한 기판에 액정이 접촉하게 되면 수직 배향

이 유도됨을 발견하고 본 발명을 안출한 것이다. 따라서, 본 발명의 광학 보상필름(100)은 기관(11, 12)과 수직 배향된 경화 액정층(20) 사이에 배향막이 필요하지 않으며, 또는 배향 유도제와 같은 별도의 첨가제도 필요하지 않다.

- [0027] 구체적으로는, 기관 표면에 플라즈마 처리를 할 경우 기관 방향으로의 분극도(polarizability)가 증가하게 된다. 반 데르 발스 상호작용(Van der Waals interaction)은 분극도가 큰 방향이 평행하게 놓일 때 상호작용이 증가하게 되는데 액정의 경우 유전 상수(dielectric constant)가 큰 방향이 큰 분극도를 가지고 있으므로 기관과 액정간의 반 데르 발스 상호작용을 증가시키기 위하여 액정은 유전 상수가 큰 방향이 기관과 평행하게 놓이게 된다.
- [0028] 그러므로, 액정의 유전 이방성(dielectric anisotropy)의 차이에 따라 액정의 배향이 달라지게 된다. 즉, 액정의 장축 방향으로의 유전 상수가 단축 방향으로의 유전 상수 보다 큰, 즉 유전 이방성이 양성(positive)인 액정($\Delta \epsilon > 0$)은 극성을 띤 기관 위에서 planar 하게 배향이 되며, 반면 단축 방향의 유전 상수가 장축 방향 보다 큰, 즉 유전 이방성이 음성(negative)인 액정($\Delta \epsilon < 0$)은 기관에 수직하게 배향되는 것으로 판단된다.
- [0029] 따라서, 본 발명의 광학 보상필름(100)의 수직 배향 경화 액정층(20)에 사용되는 액정은 유전 이방성이 음성인 것이 바람직하며, 유전 이방성이 음성이라면 특별한 제한이 없이 사용될 수 있다.
- [0030] 본 발명에 따른 수직 배향 경화 액정층(20)은 액정 분자가 중합되어 형성되므로 도포량에 따라 그 두께를 조절할 수 있으며, 그에 따라 상당히 얇은 박막층으로도 형성이 가능하다. 예를 들면, 10 nm 내지 1 μm 일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0031] 본 발명의 광학 보상필름(100)에 있어서, 두 기관(11, 12)은 플라즈마 처리된 면이 액정층(20)과 접촉하도록 배치된다. 이를 통해 액정층(20)의 액정이 수직 배향하도록 유도할 수 있다.
- [0032] 본 발명의 광학 보상필름(100)에 사용되는 기관(11, 12)은 플라즈마 처리하여 표면에 분극도가 향상되는 기관이라면 제한 없이 사용될 수 있다. 예를 들어, 유리 기관 또는 고분자 기관이 사용될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0033] 선택적으로, 본 발명의 광학 보상필름은 두 기관이 모두 결합된 채로 사용될 수 있으나, 필요에 따라 기관 중 어느 하나 또는 전부가 제거된 채로도 사용될 수 있다.
- [0034] 바람직하게는, 본 발명에 따른 광학 보상필름은 C plate의 보상필름일 수 있다.
- [0035] 이하에서는, 본 발명의 광학 보상필름(100)의 제조방법의 일 구현예를 상세하게 설명하도록 한다. 다만, 본 구현예는 단순한 예시일 뿐 본 발명의 범위에 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0036] 먼저, 플라즈마 처리된 일면을 각각 갖는 제1 기관 및 제2 기관을 준비한다(a1).
- [0037] 플라즈마 처리 방법은 통상적으로 사용되는 플라즈마 처리가 사용될 수 있다. 플라즈마 처리 전에 기관 표면을 세척하는 것이 플라즈마 처리 효과를 보다 잘 발휘하는 데에 바람직하다. 원하는 정도의 처리 효과를 얻기 위해서 플라즈마 처리는 복수회에 걸쳐 수행될 수 있다.
- [0038] 다음으로, 상기 기관 2개 사이에 스페이서를 개재하되, 각 기관의 플라즈마 처리된 면이 서로 마주보도록 위치시킨다(a2).
- [0039] 본 발명에서 사용되는 스페이서(spacer)는 액정 셀 제조시 사용되는 스페이서라면 제한없이 사용될 수 있다. 스페이서의 크기에 따라 수직 배향 경화 액정층(20)의 두께를 결정할 수 있다.
- [0040] 스페이서를 상기 기관들 중 하나의 플라즈마 처리된 면에 적당량을 살포한 후에 그 위에 다른 기관을 플라즈마 처리된 면이 스페이서와 접촉하도록 덮는다. 그 결과, 두 기관은 스페이서가 사이에 개재된 상태로 각 기관의 플라즈마 처리된 면이 서로 마주보도록 위치하게 된다.
- [0041] 다음으로, 상기 두 기관 사이에 광경화성 액정을 주입하고 액정 온도를 유지하여 액정의 수직배향을 유도한다(a3).
- [0042] 광경화성 액정은 양 말단에 중합성 작용기를 갖는 반응성 액정이다. 본 발명에 사용될 수 있는 광경화성 액정은 광중합이 가능하면 제한이 없으며, 유전 이방성이 음성인 것이 바람직하다. 이러한 액정으로서 시판되는 것으로

는 LC242(BASF사) 등이 있다.

- [0043] 광경화성 액정을 두 기관 사이에 주입하는 방법은 모세관 현상을 이용한다. 즉, 기관의 끝 부분에 액정을 떨어 뜨리면 모세관 현상에 의해 액정이 기관과 기관 사이의 스페이서로 확보된 공간 내부로 침투하게 된다.
- [0044] 광경화성 액정을 투입할 때는 소량의 광 개시제도 함께 첨가하는 것이 바람직하다. 본 발명에 따른 광개시제는 상기 모노머를 중합시키는데 당분야에서 통상적으로 사용되는 것을 채택할 수 있다. 당업자는 사용되는 광경화성 액정에 따라 적절한 광개시제를 선택할 수 있으며, 상용화된 것으로는 예를 들면 과산화수소(Hydrogen peroxide), 2-하이드록시-2-메틸-1-페닐프로판-1-온(2-hydroxy-2-methyl-1-phenylpropan-1-one(DAROCURE 1173)), 2-디메톡시-1,2-디페닐에탄-1-온(2-dimethoxy-1,2-diphenylethan-1-one(IRGACURE 651)), 1-하이드록시사이클로헥실 페닐 케톤(1-hydroxycyclohexyl phenyl ketone(IRGACURE 184)), IRGACURE 500(IRGACURE 184와 벤조페논의 혼합물), IRGACURE 127, IRGACURE 2959, IRGACURE 907, IRGACURE 369, IRGACURE 379, IRGACURE 754, IRGACURE 1300, IRGACURE 819, IRGACURE 1700, IRGACURE 1800, IRGACURE 1850, IRGACURE 1870, DAROCURE 4265, DAROCURE MBF, DAROCURE TPO, IRGACURE 784, IRGACURE OXE01 등이 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 IRGACURE 및 DAROCURE는 Ciba Specialty Chemicals Co. Ltd의 상표명이다.
- [0045] 광경화성 액정의 투입은 액정이 액체상을 유지하는 등방성 온도(isotropic temperature) 또는 액정상을 유지하는 액정 온도(liquid crystal temperature)에서 수행되는 것이 바람직하다. 그리고, 액정이 투입되고 난 후 일정 시간 동안 액정 온도를 유지하게 되면, 광경화성 액정은 플라즈마 처리된 기관 표면과의 상호작용에 의해 수직 배향을 이루게 된다. 통상적으로 투입 후 수 분 내에 수직 배향이 완료된다.
- [0046] 선택적으로, 본 발명의 제조방법의 다른 구현예에서, 액체상의 광중합성 액정을 어느 한 기관 표면에 도포한 후에 그 위에 다른 기관을 덮는 방법을 채택할 수도 있다. 이 방법은 스페이서를 사용하지 않는 방법으로서 대면적 셀의 제조에 바람직하다. 구체적으로는, 어느 한 기관의 플라즈마 처리된 면에 광경화성 액정을 도포하여 광경화성 액정층을 형성하는 단계, 및 다른 한 기관을 그 플라즈마 처리된 면이 상기 광경화성 액정층과 접촉하도록 상기 광경화성 액정층 위에 덮고 액정 온도를 유지하여 액정의 수직배향을 유도하는 단계를 통해 수행될 수 있다. 이 때 액정을 기관 표면에 도포는 통상적인 도포방법이 사용될 수 있는데, 예를 들면 닥터 블레이드(doctor blade)나 나이프(knife)를 사용하여 수행될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0047] 다음으로, 플라즈마 처리된 두 기관 사이에 액정층의 수직 배향이 완료되면, 자외선을 조사하여 광경화성 액정을 경화시킨다(a4).
- [0048] 선택적으로, 자외선 조사 전에 액정층의 온도를 액정 온도 이하로 낮추는 것이 액정의 수직배향을 유지하는 데에 바람직하다. 예를 들어, LC242 액정을 사용하는 경우에는 40 내지 60℃로 낮추는 것이 바람직하다.
- [0049] 광경화가 완료되면 경화된 본 발명에 따른 광학 보상필름을 얻을 수 있다.
- [0050] 이하, 본 발명을 구체적으로 설명하기 위해 실시예를 들어 상세하게 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명에 따른 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술하는 실시예에 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 발명의 실시예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다.
- [0051] **실시예 1**
- [0052] 유리 기관 2개를 각각 NaOH 용액에 담근 후 60℃ 에서 1시간 동안 초음파 세척하고, 꺼내어 다시 증류수로 충분히 세척했다. 그 후 상압 산소 플라즈마 장치를 이용하여 상기 유리 기관들의 한 면의 표면을 처리했다. 플라즈마의 생성 조건은 O₂, 20sccm, Ar 5 LPM, RF power 100W이었다. 플라즈마를 처리 횟수는 10회로 하였다
- [0053] 상기 기관 중 하나의 플라즈마 처리된 표면에 스페이서를 배치한 후 다른 기관을 플라즈마 처리된 면이 스페이서와 접촉하도록 덮었다. 광경화 개시제인 IG-907이 1중량% 첨가된 LC242($\Delta \epsilon \approx -1.8$, $\Delta n = 0.14$, BASF사) 액정을 기관 한 끝에 떨어뜨린 후 모세관 현상에 의해 액정이 기관 사이의 공간으로 침투되는 것을 확인하였다.
- [0054] 이 때 온도는 80℃를 유지하고, 이 상태에서 10분간 방치하여 액정의 수직배향을 유도하였다.
- [0055] 그 다음, 온도를 40℃로 낮추고 5Mw의 자외선을 5분 간 조사하여 광경화를 진행하여 보상필름을 제조하였다.
- [0056] **실시예 2**

[0057] 2개의 기관에 플라즈마 처리한 후에, 상기 기관들 중 어느 하나의 플라즈마 처리된 표면에 IG-907이 1중량% 첨가된 LC242를 점적한 후 닥터 블레이드를 이용하여 액정을 고르게 퍼서 액정층을 형성하고, 그 위에 다른 기관을 플라즈마 처리된 면이 상기 액정층과 접촉하도록 덮은 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 보상필름을 제조하였다. 이 때 도포된 액정층의 두께는 400 nm로 하였다.

[0058] **실시예 3**

[0059] 도포된 액정층의 두께를 100 nm로 한 것을 제외하고는 실시예 2와 동일한 방법으로 보상필름을 제조하였다.

[0060] **시험예 1 : 수직 배향 평가**

[0061] 실시예 1에서 제조된 보상필름의 액정층이 수직배향되는 것을 직교 편광판 사이에서 편광 현미경을 통해 확인하였으며, 그 결과를 도 2에 나타내었다.

[0062] 구체적으로, 직교 편광판 사이에 본 발명에 따른 수직 배향 액정 필름을 위치시키고 필름 면에 대해 수직 입사 방향에서 관찰 시 수직 배향된 액정층은 위상차를 발생시키지 않으므로 빛의 투과가 일어나지 않아서 흑색으로 보이게 되며 입사각을 기울여가면서 관찰하면 위상차가 발생하므로 빛의 투과가 일어나서 밝게 보이게 된다.

[0063] 도 2(a)는 플라즈마 처리되지 않은 유리기관 위에서 LC242가 배향성이 없는 경우의 편광 현미경 사진이며, 도 2(b)는 실시예 1에서 제조된 보상필름의 편광 현미경 사진이다.

[0064] 도 2(a)의 경우 플라즈마 처리하지 않은 유리기관에서는 LC242가 수평 방향으로 무질서하게 배향되었기 때문에 액정의 복굴절 성질에 의해 빛이 투과한 것을 확인할 수 있으며 2(b)의 경우에는 수직 배향되었기 때문에 광학적으로 등방성을 갖게 되어 빛이 투과하지 못하고 검게 보이는 것을 확인할 수 있다.

[0065] 다만, 편광 현미경으로는 등방성 상태와 수직 배향의 구별이 어려우나, 코노스코프(conoscope)로 수직 배향 여부를 쉽게 확인할 수 있는데, 실시예 1의 코노스코프 이미지를 도 2(c)에 나타내었는 바, 도 2(c)는 액정의 수직 배향시 나타나는 전형적인 코노스코프 이미지와 동일한 것을 확인할 수 있다.

[0066] **시험예 2 : 위상차 평가**

[0067] 실시예 1 내지 실시예 3에 따라 제조된 보상필름의 위상차를 측정하여 그 결과를 도 3(실시예 1) 및 도 4(실시예 2, 실시예 3)에 나타내었다.

[0068] 본 시험에서의 위상차는 수직 입사각으로부터 특정한 각도로 경사시킨 방향에서의 정량적인 위상차 값을 RETS R&D 위상차 측정장치(오즈카전자, 일본)로 측정하였다. 이 장치에서 사용하는 회전검광자법은 평행니콜과 직교니콜 상태에서, 각각의 투과 스펙트럼을 설정하고, 각 파장에 대한 평행니콜과 직교니콜과의 강도(強度)대비를 계산함으로써, 리타레이션(Re.)의 파장분산식을 구하는 방식으로 작은 지연값(R_e)을 갖는 위상차필름 측정에 효과적이다. R_{in} 은 평면상위의 위상차 값으로서 하기 수학적 식 1에 의해 계산된다.

수학적 식 1

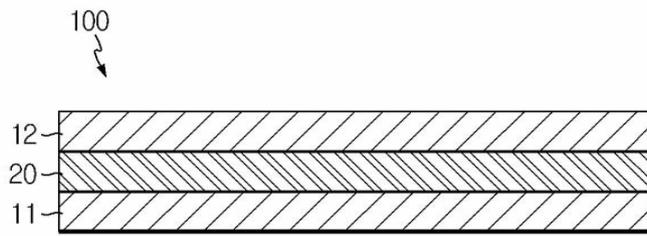
[0069]
$$R_e = R_{in} = \Delta n_{xy} \cdot d = (n_x - n_y) \cdot d$$

[0070] 여기서, n_x 는 평면상에서 가장 굴절률이 큰 방향으로의 굴절률이며, n_y 는 n_x 방향에 대해 수직으로, 평면상에서 굴절률이 가장 작은 값이며, d 는 필름의 두께이다.

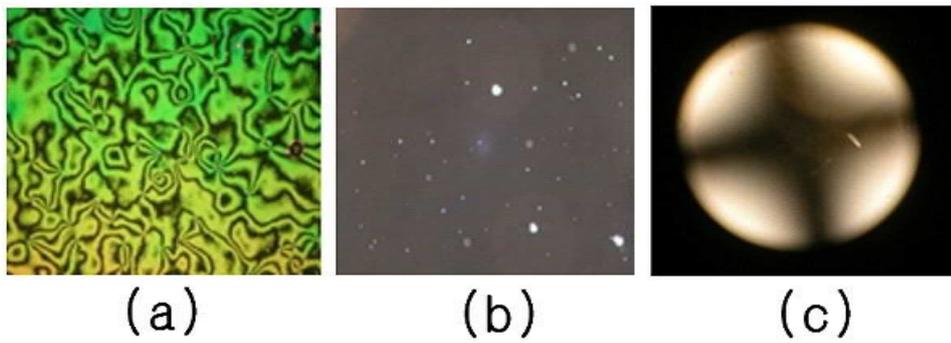
[0071] 도 3 및 도 4를 참고하면, 시야각이 증가할수록 위상차가 증가하는 특성과 시야각의 - 방향과 + 방향의 값들이 서로 대칭되는 특성을 보이므로 이 액정 필름의 액정 분자들 또한 필름면에 대해 수직 방향으로 배향된 필름임을 알 수 있으며 본 발명의 보상필름의 보상효과가 효과적으로 구현되는 것을 확인할 수 있다.

도면

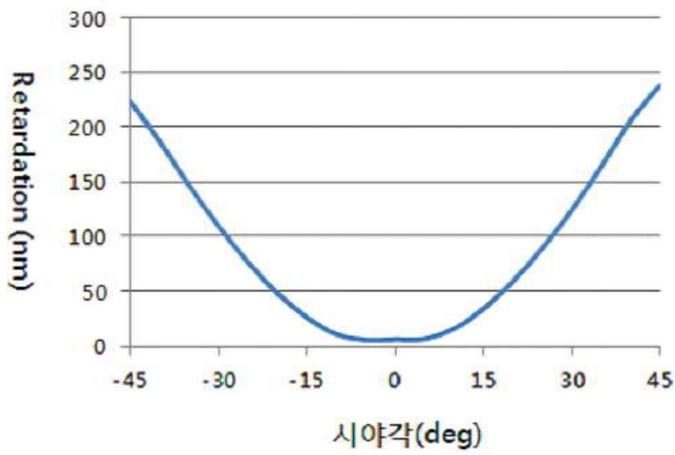
도면1



도면2



도면3



도면4

